

Prod'n. of injection mouldings in shortened moulding cycles - by system which can be automated and in which one e.g. pair of mouldings is being cooled or cured while the next is moulded in readiness.

Publication number: DE4337490

Publication date: 1994-05-05

Inventor: SCHMID RUDOLF (DE)

Applicant: IFK INGENIEURBUERO FUER KUNSTS (DE)

Classification:

- International: B29C45/00; B29C45/04; B29C45/06; B29C45/00;
B29C45/03; (IPC1-7): B29C45/04

- European: B29C45/00J; B29C45/04; B29C45/04B; B29C45/06

Application number: DE19934337490 19931103

Priority number(s): DE19934337490 19931103; DE19924237229 19921104

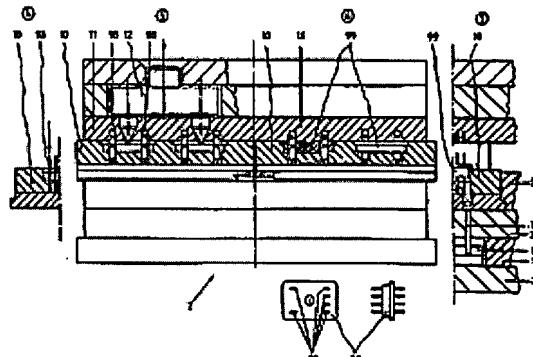
Also published as:

DE4237229 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE4337490

Injection moulded plastic articles are produced using an injector unit and a mould closure unit with frame system, whereby moving mouldings are transported in succession. The frame system picks up and positions exactly two mould tools; in their first position plastic material is injected, moulded and consolidated; at the same time and in the second position another moulding is cooled down or cured, and the mould closure unit is opened for the transfer or transportation of the mouldings. For the production of (e.g.) relay bases (99) with six contact pins (98) a vertical injector unit (10) has the mould closure unit (110) beneath; the moulded bases (99) are produced in twos, and the pins (98) are fitted on to the moving mould tool (10). ADVANTAGE - The method shortens moulding cycles without however shortening the dwell time of the shot in the mould.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

Offenlegungsschrift

(10) DE 43 37 490 A 1

(51) Int. Cl. 5:

B 29 C 45/04

DE 43 37 490 A 1

(21) Aktenzeichen: P 43 37 490.5

(22) Anmeldetag: 3. 11. 93

(23) Offenlegungstag: 5. 5. 94

(30) Innere Priorität: (32) (33) (31)

04.11.92 DE 42 37 229.1

(71) Anmelder:

IfK Ingenieurbüro für Kunststofftechnik GmbH,
72336 Balingen, DE

(74) Vertreter:

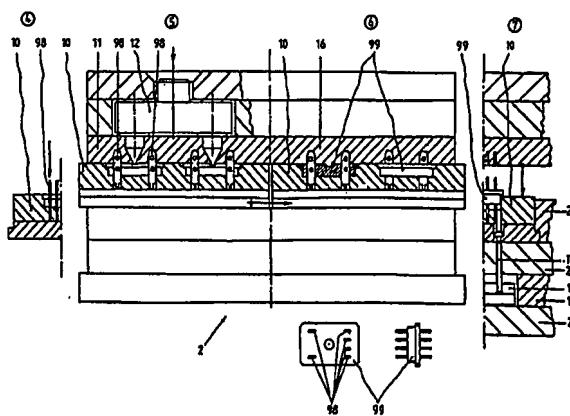
Westphal, K., Dipl.-Ing.; Mußgnug, B., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat., 78048 Villingen-Schwenningen; Buchner,
O., Dr.rer.nat., 81245 München; Neunert, P.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 78048
Villingen-Schwenningen

(72) Erfinder:

Schmid, Rudolf, 72336 Balingen, DE

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Spritzteilen aus Kunststoffen

(57) Verfahren zum Herstellen von Spritzteilen aus Kunststoffen, bei dem ein Formengestell jeweils zwei Formteile (10) gleichzeitig aufnimmt, wobei in der ersten Position, der Formfüll- und Verdichtungsstation (5), ein Spritzteil (99) geformt und verdichtet wird, während gleichzeitig in der zweiten Position, der Erkaltungs- bzw. Reaktionsstation (6), ein soeben geformtes Spritzteil (99) erkaltet bzw. ausreagiert, und zum Umsetzen bzw. Weitertransportieren der Formteile (10) die Form kurzfristig geöffnet wird. Durch diese Aufteilung des Herstellungsprozesses in zwei Teilschritte gelingt es, die Zykluszeit zu reduzieren, ohne die prozeßbedingte Verweilzeit im Formwerkzeug zu verkürzen. Eine hierzu geeignete Vorrichtung besteht aus einer Einspritzeinheit, einer Werkzeugschließeinheit mit Formgestell, sowie einem Transportsystem zum Manipulieren mehrerer, bewegbarer Formteile (10), wobei jeweils zwei Formteile (10) horizontal nebeneinander und in exakt definierter Position in das Formgestell einsetzbar sind. Die eine Position ist als Formfüll- und Verdichtungsstation (5), die andere Position als Erkaltungs- bzw. Reaktionsstation (6) ausgebildet.



DE 43 37 490 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Spritzteilen aus Kunststoffen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1. Sie betrifft weiterhin eine Vorrichtung zum Herstellen von Spritzteilen aus Kunststoffen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 10.

Es ist bekannt, zum Herstellen von Spritzteilen aus Kunststoffen Spritzmaschinen zu verwenden, deren Einspritzeinheit vertikal angeordnet ist. Unterhalb der Einspritzeinheit ist eine vertikale Werkzeugschließeinheit vorgesehen. Diese besitzt ein Formgestell, in welches bewegbare Formteile als Bestandteil des Formwerkzeugs einsetzbar sind.

Ein derartiges Konzept ist in dem Aufsatz von A. Huber "Produktivität mit Tandem-Handhabungsgeräten steigern", veröffentlicht in der Zeitschrift "Kunststoffe" 79 (1989), Carl Hansa Verlag München, Heft 11, Seite 1131 ff., beschrieben. Danach läßt sich der Spritzzyklus speziell dann nennenswert verkürzen, wenn Einlegeteile mit Kunststoff ummantelt werden müssen. Sowohl das Einlegen der einzubettenden Teile in die Form, als auch das Entnehmen des fertigen Spritzteils erfolgt außerhalb der Werkzeugschließeinheit, so daß in diesem Bereich lediglich das Formfüllen, Verdichten und Erkalten bzw. Ausreagieren des Spritzteils erfolgt. Dies wird ermöglicht durch bewegbare Formteile, die über einen Rundtisch von einer separaten Einlegestation, in welcher die Formteile mit den einzubettenden Komponenten bestückt werden, zur Spritzmaschine transferiert und nach Beendigung des Fertigungsprozesses von der Spritzmaschine zur gleichen Station zum Entfernen des Spritzteils aus dem Formteil transportiert werden. So mit muß die Werkzeugschließeinheit nur kurzfristig geöffnet werden, um ein Formteil mit einem fertig gespritzten Kunststoffteil zu entnehmen und ein weiteres, mit einer einzubettenden Komponente bestücktes Formteil zuzuführen. Die Zykluszeit nähert sich in diesem Falle derjenigen Zeit, die erforderlich ist, um das Kunststoffteil zu spritzen, zu verdichten und erkalten bzw. ausreagieren zu lassen. Eine weitere Steigerung der Produktivität durch Verkürzung der Zykluszeit ist bei einem derartigen Konzept nicht mehr möglich.

Der Erfindung lag deshalb das Problem zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart zu verbessern, daß eine weitere Verringerung der Zykluszeit ermöglicht wird, ohne die prozeßbedingte Verweilzeit des Spritzteils im Formwerkzeug zu verkürzen.

Das Problem wird einerseits durch ein Verfahren gelöst, das die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Vorteilhafte Verfahrensvarianten sind durch die Merkmale der Unteransprüche 2 bis 9 wiedergegeben.

Das Problem wird weiterhin durch eine Vorrichtung gelöst, die durch die Merkmale des Anspruchs 10 beschrieben ist. Vorteilhafte Ausführungsformen der Vorrichtung sind durch die in den Unteransprüchen 11 bis 16 angegebenen Merkmale beschrieben.

Die Grundidee der vorliegenden Erfindung besteht darin, den eigentlichen Fertigungsprozeß der Spritzteile innerhalb des Formwerkzeugs aufzuteilen, wobei in einer ersten Station die Form gefüllt und das Spritzteil verdichtet wird, und in einer weiteren Station erkalten bzw. ausreagieren kann. Somit ist es möglich, die Zykluszeit innerhalb der Spritzmaschine praktisch zu halbieren, ohne die prozeßbedingte Verweilzeit im Formwerkzeug selbst zu verkürzen.

In der konkreten Ausgestaltung der Idee sind deshalb

im Formwerkzeug gleichzeitig jeweils zwei Formteile eingesetzt, so daß der Fertigungsprozeß zweistufig ablaufen kann. Die erste Position ist als Formfüll- und Verdichtungsstation ausgebildet und der Einspritzeneinheit unmittelbar zugeordnet. Das bewegbare Formteil ist auf ein korrespondierendes, feststehendes Formteil mit Heißkanal ausgerichtet, so daß der Kunststoff in üblicher Art und Weise in die Form eingespritzt und verdichtet wird. Unmittelbar danach wird jedoch die Form kurzzeitig geöffnet und das bewegbare Formteil mit dem ausgespritzten Kunststoffteil im Formgestell um eine Station weitertransportiert und sofort danach wieder geschlossen. In dieser Position, der Erkaltungs- bzw. Reaktionsstation, ist das bewegbare Formteil auf ein weiteres, stationäres Formteil ausgerichtet, das keinerlei Verbindung zum Heißkanal besitzt. Es dient dazu, das Kunststoffteil für die Dauer des Erkaltungs- bzw. Reaktionsprozesses aufzunehmen. Während dieser Zeit wird ein weiteres, zugeführtes Formteil, das sich in der Formfüll- und Verdichtungsstation befindet, benutzt, um das nächste Teil zu spritzen. Damit gelingt die Realisierung eines Produktivitätssprungs um beinahe 100%.

Darüber hinaus bietet die Konzeption gemäß bevorzugter Verfahrensvarianten ein großes Potential an Verbesserungsmöglichkeiten. Beispielsweise können die bewegbaren Formteile in einer separaten Einlegestation mit Einlegeteilen bestückt werden, so daß sich trotz des weiteren Produktionsschrittes keine Erhöhung der Taktzeit ergibt.

Weitere vorteilhafte Verfahrensvarianten ergeben sich durch die Möglichkeit, die Erkaltungs- bzw. Reaktionsstation so zu modifizieren, daß dort eine zusätzliche Verdichtung des Spritzteils erfolgt. Dies ist insbesondere bei dickwandigen Teilen von Vorteil. Auch können dieser Station Vorprodukte zugeführt werden, die mit dem gespritzten, aber noch nicht erkalteten bzw. ausreagierten Teil verbunden werden sollen. Derartige Vorprodukte können beispielsweise solche sein, die auf einer Trägerfolie haften und auf das Kunststoffteil aufgebracht werden sollen, wie z. B. Beschriftungen oder mehrfarbige Symbole auf Bedientafeln.

Auch kann das Entformen der Spritzteile außerhalb der eigentlichen Spritzmaschine in einer Entnahmestation erfolgen.

Das beschriebene Verfahren kann auch in ein vernetztes Fertigungsverfahren integriert werden, in welchem die Spritzteile weiterbearbeitet oder zu einem Endprodukt verarbeitet werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Formteile die Stationen getaktet im Umlauf durchlaufen, so daß eine bestimmte Zahl von Formteilen mittels einer Transporteinheit sowohl innerhalb als auch außerhalb des Formwerkzeugs taktweise und zeitlich parallel durch sämtliche Stationen geführt werden. Je nach den vorherrschenden, örtlichen Gegebenheiten erfolgt die Transportbewegung linear oder in Form eines Kreisbogens. Ein besonders schnelles Umsetzen der Formteile innerhalb des Formenwerkzeugs gelingt durch direktes Einschieben eines neuen Formteils in die erste Station.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 Trennebene des Formwerkzeugs in Draufsicht gemäß einer ersten Alternative,

Fig. 2 Trennebene des Formwerkzeugs in Draufsicht gemäß einer zweiten Alternative,

Fig. 3 Trennebene des Formwerkzeugs in Draufsicht gemäß einer dritten Alternative,

Fig. 4 Spritzanlage in perspektivischer Darstellung,

Fig. 5 Formwerkzeug in Seitenansicht, teilweise geschnitten.

Die Grundkonzeption der Erfindung ergibt sich aus den Darstellungen gemäß Fig. 1 bis 3. Eine hier nicht näher dargestellte Kunststoffverarbeitungsmaschine besitzt eine Werkzeugaufspannplatte 1, die je nach Konfiguration einen unterschiedlichen Grundriß aufweist. Auf der Werkzeugaufspannplatte ist ein Formwerkzeug 2 angebracht. Darin sind zwei Positionen 5, 6 vorgesehen, in welche bewegliche Formteile 10 (Fig. 5) horizontal nebeneinander und in exakt definierter Zuordnung einsetzbar sind. Die erste Position ist als Formfüll- und Verdichtungsstation 5 ausgeführt, in der ein Spritzteil 99 (Fig. 5) durch Einspritzen von Kunststoff geformt und verdichtet wird. Die andere Position ist als Erkaltungs- bzw. Reaktionsstation 6 gestaltet, in welcher ein bereits geformtes und verdichtetes Spritzteil erkaltet bzw. ausreagiert. Es sind demnach zumindest drei Formteile 10 vorhanden, die nacheinander die Positionen 5, 6 durchlaufen.

In den Ausführungsvarianten gemäß Fig. 1 und 2 sind weitere Formteile 10 vorhanden, die mittels eines Transportsystems in einer Bewegungsrichtung 3 umlaufend getaktet transportiert werden. In einer Einlegestation 4 werden die Formteile 10 vor dem Eintritt in das Formwerkzeug 2 mit Einlegeteilen 98 bestückt. Je nach Komplexität des herzustellenden Teils können hierbei mehrere Einlegestationen 4 vorgesehen sein (Fig. 2).

Dem Formwerkzeug 2 ist eine Entnahmestation 7 nachgeschaltet, in der die fertiggestellten Spritzteile aus dem Formteil 10 entnommen werden.

Aufbauend auf diesem Grundprinzip sind weitere Verfahrensvarianten realisierbar. Insbesondere bietet es sich an, die Erkaltungs- bzw. Reaktionsstation 6 so auszubilden, daß dort eine zusätzliche Verdichtung des Spritzteils 99 erfolgt. Dies ist insbesondere bei dickwandigen Teilen erwünscht. Auch kann unmittelbar vor oder in der Erkaltungs- bzw. Reaktionsstation 6 ein Vorprodukt zugeführt werden, das außen an dem Spritzteil anzubringen ist. Beispielsweise kann es sich um Beschriftungen oder Symbole handeln, die auf einer Trägerfolie zugeführt und infolge der Anpreßkraft im Formwerkzeug besonders gut am Spritzteil 99 haften.

Die Formteile 10 durchlaufen die einzelnen Stationen 4, 5, 6, 7 getaktet im Umlauf. In der in Fig. 1 dargestellten Alternative ist die Bewegung rein linear, in der in Fig. 2 dargestellten Alternative hingegen kreisbogenförmig.

In der in Fig. 3 dargestellten Variante ergibt sich ein besonders einfacher Aufbau, der sich insbesondere für solche Spritzteile eignet, bei denen keine Komponenten einzubetten sind. Hierzu ist im Formwerkzeug 2 ein Drehteller 8 integriert, der einen raschen Wechsel zwischen den Stationen 5, 6 erlaubt. In diesem Fall erfolgt die Entformung der fertigen Spritzteile in der Erkaltungs- bzw. Reaktionsstation 6.

In Fig. 4 ist schematisch die Anordnung einer vollautomatischen Produktionsanlage mit mehreren bewegbaren Formteilen 10 angedeutet. Die Formteile 10 werden durch ein nicht näher dargestelltes Transportsystem taktweise und zeitlich parallel den Stationen 4, 5, 6, 7 zugeführt. Die Anlage dient beispielsweise zur Fertigung eines Relaissockels 99 mit sechs Kontaktstiften 98 (Fig. 5). Kernstück der Anlage bildet eine vertikal angeordnete Einspritzeinheit 10 mit einer darunter angeordneten vertikalen Werkzeugschließeinheit 110. Ein Maschinenfuß 120 beinhaltet die Versorgungseinrichtungen, wie z. B. ein Hydraulikaggregat. In den Stationen 4

erfolgt das Bestücken der Formteile 10 mit den Kontaktstiften 98, wobei einzelne oder sämtliche Stationen 4 auch oder ausschließlich mit automatischen Prüfvorrichtungen für die eingesetzten Kontaktstifte 98 ausgestattet sein können. Die Formteile 10 sind im permanenten Umlauf, wobei beispielsweise insgesamt sechs Formteile 10 am Endlos-Transportsystem synchronisiert und getaktet umlaufen.

In Fig. 5 ist der Relaissockel 99 dargestellt, der mit insgesamt sechs Kontaktstiften 98 bestückt ist. Der Herstellprozeß ergibt sich aus den Teildarstellungen, die die Stationen 4, 5, 6, 7 symbolisieren, wobei jeweils zwei Relaissockel 99 gleichzeitig hergestellt sind.

In der mit 4 bezeichneten Teildarstellung ist das bewegbare Formteil 10 mit den Kontaktstiften 98 bestückt.

Das bestückte Formteil 10 wird durch ein nicht näher dargestelltes Transportsystem dem Formwerkzeug 2 zugeführt und erreicht zunächst die Position 5. Das Formteil 10 wird durch die hier nicht näher dargestellte Werkzeugschließeinheit gegen ein stationäres Formteil 11 gedrückt, welches einen Heißkanal 12 trägt, durch den der erschmolzene Kunststoff zugeführt und eingespritzt wird. In der Position 5 werden somit die Kontaktstifte 98 in den Kunststoff eingebettet, wobei die Form gefüllt und das Kunststoffmaterial verdichtet wird.

Danach wird das Formwerkzeug 2 durch Absenken der unteren Hälfte getrennt und das Formteil 10 der Station 6 zugeführt. Danach wird das Formwerkzeug 2 erneut geschlossen und damit das Formteil 10 gegen ein weiteres, stationäres Formteil 16 gepreßt. In der Station 6 kann das Kunststoffmaterial erkalten bzw. ausreagieren. Diese Zeit wird genutzt, um dem nächsten, der Station 5 bereits zugeführten Formteil 10, Kunststoffmaterial zuzuführen und die nächsten Teile zu formen.

In der Entnahmestation 7 wird das Formteil 10 entformt. Ein Auswerfer 17 greift von unten an den fertigen Relaissockeln 99 bzw. an die darin eingegossenen Kontaktstifte 98 an und drückt diesen nach oben aus dem Formteil 10 heraus. Der Auswerfer 17 ist mit einem Betätigungsorgan 19 gekoppelt, der die erforderliche Hubbewegung überträgt. Hierzu ist eine Abstandsleiste 18 angebracht, um den nötigen Hub zwischen zwei Werkzeugplatten 21, 22 zu ermöglichen.

Die Formteile 10 werden durch Niederhalter 20 geführt, die an der Werkzeugplatte 21 befestigt sind.

Mit dem beschriebenen Konzept gelingt es, die Taktzeiten einer automatisierten Produktionsanlage für Kunststoffteile mit und ohne eingebettete Komponenten zu verkürzen und damit den Nutzungsgrad der Gesamtanlage zu erhöhen. Die Vorteile kommen insbesondere bei der Großserienfertigung von Kunststoffteilen zum Tragen, da durch die Aufspaltung des Herstellprozesses in zwei Teilschritte die Ausbringung je Zeiteinheit praktisch verdoppelt werden kann.

Bezugszeichenliste

- 1 Werkzeugaufspannplatte
- 2 Formwerkzeug
- 3 Bewegungsrichtung
- 4 Einlegestation
- 5 Formfüll- und Verdichtungsstation
- 6 Erkaltungs- bzw. Reaktionsstation
- 7 Entnahmestation
- 8 Drehteller
- 10 Formteil, bewegbar
- 11 Formteil, stationär

12 Heißkanal	
16 Formteil, stationär	
17 Auswerfer	
18 Abstandsleiste	
19 Betätigungsorgan	5
20 Niederhalter	
21 Werkzeugplatte	
22 Werkzeugplatte	
98 Kontaktstift	
99 Relaissockel	10
100 Einspritzeinheit	
110 Werkzeugschließeinheit	
120 Maschinenfuß	

Patentansprüche

15

1. Verfahren zum Herstellen von Spritzteilen aus Kunststoffen mittels einer Einspritzeinheit und einer Werkzeugschließeinheit mit Formgestell, in das bewegbare Formteile über ein Transportsystem nacheinander eingesetzt werden, dadurch gekennzeichnet, daß das Formgestell jeweils zwei Formteile (10) nebeneinander und in exakt definierter Position aufnimmt, wobei in der ersten Position, der Formfüll- und Verdichtungsstation (5), ein Spritzteil (99) durch Einspritzen von Kunststoff geformt und verdichtet wird, während gleichzeitig in der zweiten Position, der Erkaltungs- bzw. Reaktionsstation (6), ein weiteres Spritzteil (99) erkaltet bzw. ausreagiert, und daß zum Umsetzen bzw. Weitertransportieren der Formteile (10) die Werkzeugschließeinheit geöffnet wird.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Formteile (10) vor dem Eintritt in die Werkzeugschließeinheit in einer Einlegestation (4) mit Einlegesteinen (98) bestückt werden.

25

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzteile (99) in der Erkaltungs- bzw. Reaktionsstation (6) zusätzlich verdichtet werden.

30

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß den Spritzteilen (99) unmittelbar vor oder in der Erkaltungs- bzw. Reaktionsstation (6) ein Vorprodukt zugeführt wird, mit dem es verbunden wird.

45

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorprodukt auf einer Trägerfolie zugeführt wird.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzteile (99) außerhalb der Werkzeugschließeinheit in einer Entnahmestation (7) entformt werden.

50

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Formteile (10) die Stationen (4, 5, 6, 7) getaktet im Umlauf durchlaufen.

55

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Formteile (10) die Stationen (4, 5, 6, 7) in Form einer Kreisbogenbewegung durchlaufen.

60

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Transportsystem auf einen im Formgestell integrierten Drehsteller (8) zugreift, der jeweils zwei Formteile (10) aufnimmt.

10. Vorrichtung zum Herstellen von Spritzteilen aus Kunststoffen mit einer Einspritzeinheit, einer Werkzeugschließeinheit mit Formgestell, einem Transportsystem zum Manipulieren mehrerer, be-

wegbarer Formteile, die der Werkzeugschließeinheit zu- und von ihr wegführbar sind, sowie einer Entnahmeeinheit zum Entformen der Spritzteile, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei Formteile (10) horizontal nebeneinander und in exakt definierter Position in das Formgestell einsetzbar sind, wobei die eine Position als Formfüll- und Verdichtungsstation (5) und die andere Position als Erkaltungs- bzw. Reaktionsstation (6) ausgebildet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Erkaltungs- bzw. Reaktionsstation (6) zusätzlich als Nachverdichtungsstation ausgebildet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einlegestation (4) für einzubettende Komponenten (98) der Formfüll- und Verdichtungsstation (5) vorgeschaltet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an der Erkaltungs- bzw. Reaktionsstation (6) eine Zuführstation für außen am Spritzteil (99) anzubringende Vorprodukte angekoppelt ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführstation für auf Trägerfolien angebrachte Vorprodukte vorbereitet ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Transportsystem ein getaktet umlaufendes und mit der Werkzeugschließeinheit (110) synchronisiertes Endlos-Transportsystem ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß im Formgestell ein Drehsteller (8) zur gleichzeitigen Aufnahme von jeweils zwei Formteilen (10) integriert ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

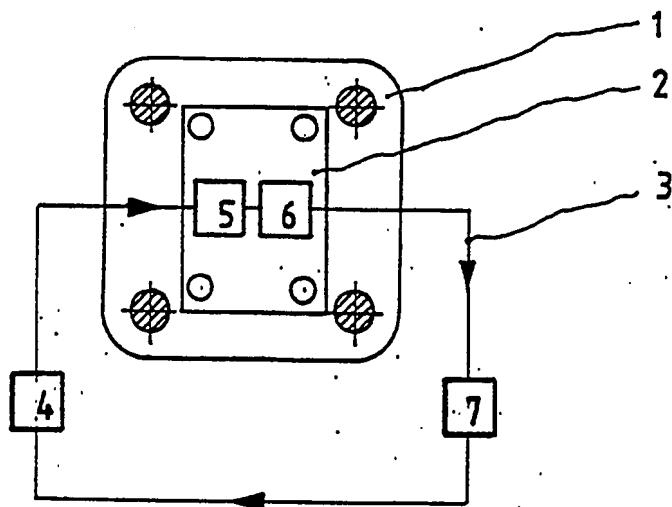


Fig. 1

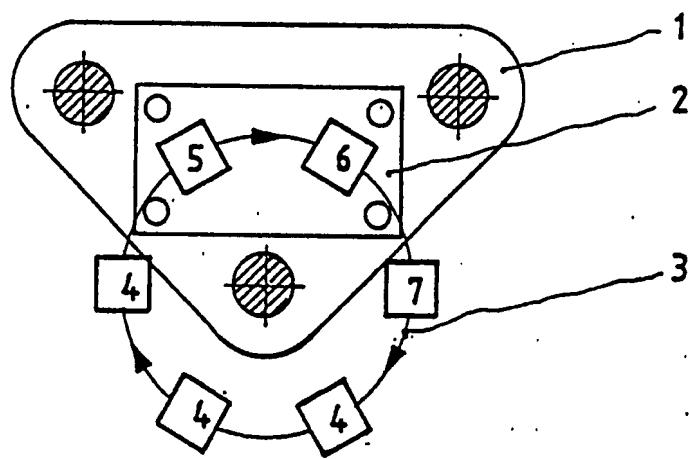


Fig. 2

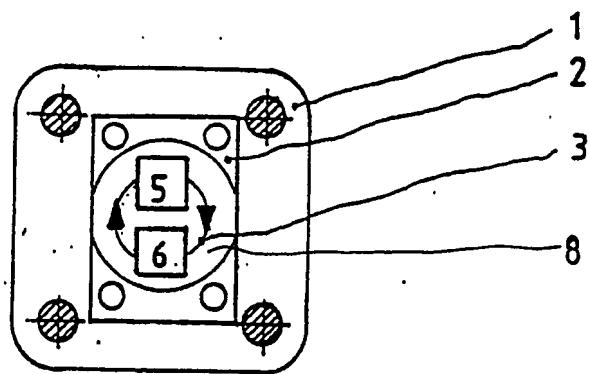


Fig. 3

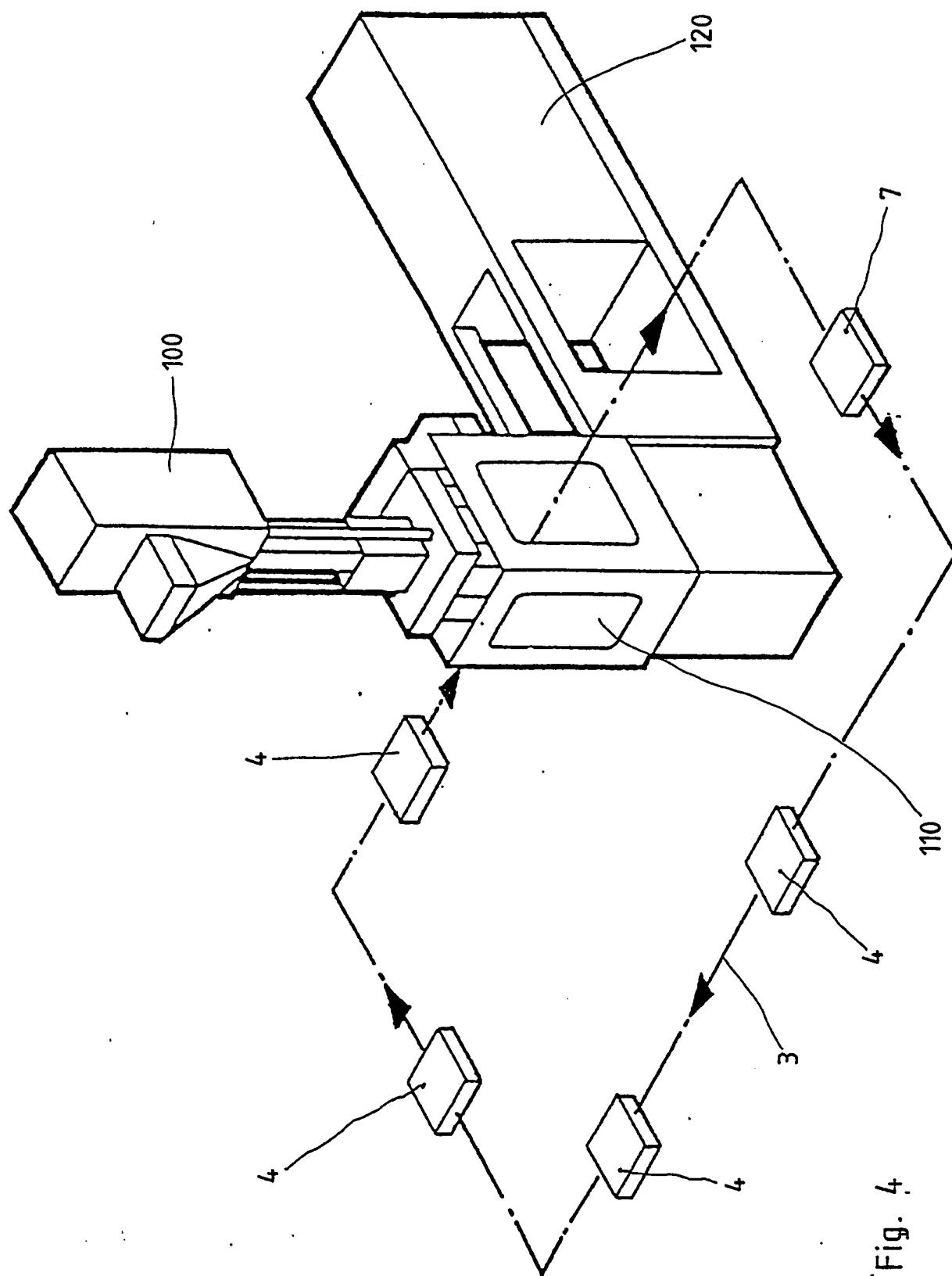
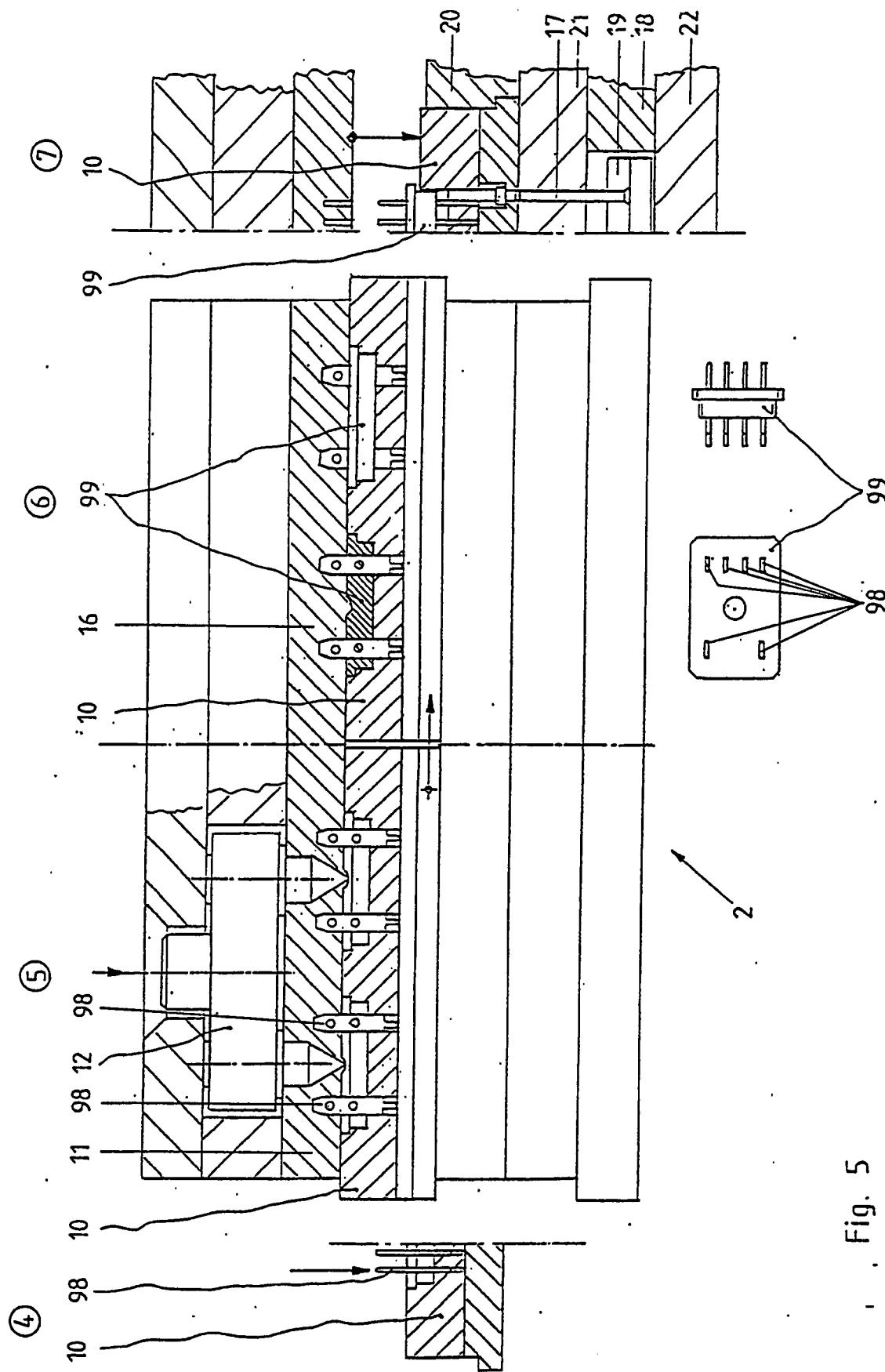


Fig. 4



5
六